

ПИРОГОВСКИЕ СРЕЗЫ, КАК ПРЕДТЕЧА СОВРЕМЕННОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ

Шевченко Ю.Л.*, Карпов О.Э., Бронов О.Ю.

ФГБУ «Национальный медико-хирургический Центр имени Н.И. Пирогова» Минздрава России, Москва

DOI: 10.25881/BPNMSC.2020.90.47.002

Резюме. В 2020 г. исполняется 210 лет с рождения великого русского хирурга и ученого-анатома Николая Ивановича Пирогова, который более полутора веков назад предопределил вид современной компьютерной томографии, выпустив свой главный труд. Н.И. Пирогов назвал его «Иллюстрированная топографическая анатомия распилов, проведенных в трех измерениях через замороженное человеческое тело» или «Ледяная анатомия».

Ключевые слова: компьютерная томография, Н.И. Пирогов, ледяная анатомия.

С давних времен великие ученые пытались представить и перенести на бумагу человеческое тело в нескольких плоскостях. Попытки решить этот вопрос были неоднократны, однако ученые XVI–XVIII веков предпочитали достаточно простые изображения, не пользовались точными распилами, а также делали это практически без какой-либо системы.

Н.И. Пирогов (Рис. 1) провел тщательный анализ анатомических трудов своих предшественников, о чем он написал: «Итак, из изложенных замечаний о распилах следует, что применяемые до настоящего времени отдельные анатомические пособия вряд ли являются достаточными для исследования положения органов. Ибо все анатомы рассекали в трупах определенные участки тела и различные органы, не иначе как в целом меняя их расположение, и распилы свои они проводили не в едином порядке и не искусно. Но, однако, никто до меня, насколько я знаю, никогда не применял ни такой манипуляции, когда замороженное человеческое тело изучается таким образом, что, подобно бревну, последовательно в трех направлениях распиливается на тончайшие пластины, ни скульптурного метода исследования замороженных внутренностей».

Осуществляя замысел, Н.И. Пирогов провел многочисленные распилы в трех измерениях замороженных человеческих трупов. Распилы выполнялись механической пилой. Все участки тела распиливались таким образом, чтобы отдельные области замороженного тела разделялись послойно на множество параллельных дисков — толщиной 1", ½", ¼" (один французский дюйм, равен 2 см). После этого стекло или бумагу разлиновывали на маленькие ровные квадраты и так прикладывали к дискам, чтобы

PIROGOV SECTIONS AS A FORERUNNER OF MODERN COMPUTED TOMOGRAPHY

Shevchenko Yu.L.*, Karpov O.E., Bronov O.Yu.

Pirogov National Medical and Surgical Center, Moscow

Abstract. In 2020 the 210th anniversary of the birth of the great Russian surgeon and scientist Nikolai Ivanovich Pirogov. The great scientist, more than a century and a half ago, predetermined the type of modern computed tomography by releasing his main work, which will be discussed in this article. N.I. Pirogov called it «Illustrated topographic anatomy of cuts made in three dimensions through a frozen human body» or «Ice Anatomy».

Keywords: computed tomography, N.I. Pirogov, ice anatomy.

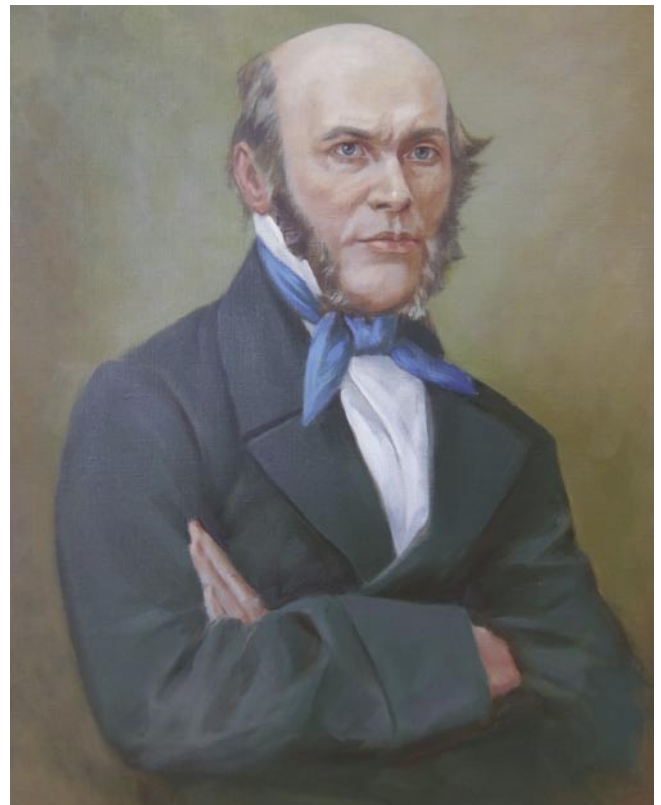


Рис. 1. Николай Иванович Пирогов (1810–1881).

плоскости совершенно совпадали, и просвечивающие части с математической точностью перерисовывали на разлинованную бумагу. Таким способом были обрисованы расположение и внешний вид областей тела и органов

* e-mail: nmhc@mail.ru

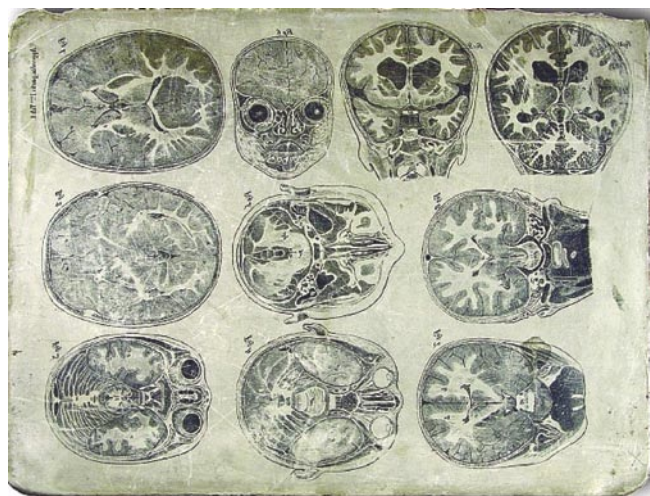


Рис. 2. Иллюстрация из атласа «Ледяная анатомия». Н.И. Пирогов. Головной мозг в разных плоскостях.

в соответствии с их естественным положением (Рис. 2, 3). А чтобы лучше было рассматривать различные изгибы перегородок и более глубоко расположенные органы и их границы, серозная жидкость или замерзшая кровь «распускались теплой водой; слои, соединенные холодом, постепенно раздвигались, кусочки льда осторожнейшим образом удалялись анатомическими щипцами».

При проведении распилов Н.И. Пирогов ставил цель: 1) показать вид и форму полостей, которые включают органы чувств, их расположение и границы; 2) исследовать взаимное расположение и способ, каким устроены промежуточный, продолговатый мозг, ганглии и желудочки мозга; 3) продемонстрировать в подлинном виде положение органов, направление, границы и кривизну каналов, ямок и пазух; 4) исследовать ряды и слои основных мышц, сосудов и нервов. Для тщательного исследования расположения частей тела, которые изменяются при различных движениях, на холод помещали части трупов как сильно согнутые, так и растянутые, как отведенные, так и вывихнутые или сломанные; затем же в замороженном состоянии их рассекали в трех направлениях.

Таким образом, составилось систематическое изложение разрезов всех частей тела, содержащее до 240 таблиц, изображающих более 1000 разрезов, снятых с натуры в естественной величине. Первые рисунки распилов, проведенные этими методами на замороженных трупах, были обнародованы Н.И. Пироговым в 1851 г. в Петербурге. В 1853 г. первые страницы этого труда были предложены на суд Парижской академии наук. На основании этого во Франции было издано восемь выпусков 50 рисунков труда Н.И. Пирогова со следующим названием: «Иллюстрированная топографическая анатомия распилов замороженного человеческого тела, проведенных в трех направлениях».

Полное издание выдающегося труда Н.И. Пирогова «Иллюстрированная топографическая анатомия распилов, проведенных в трех измерениях через замороженное



Рис. 3. Иллюстрация из атласа «Ледяная анатомия». Н.И. Пирогов. Головной мозг.

человеческое тело», или, кратко, «Ледяная анатомия», вышло в свет на латинском языке в 1859 г. в Петербурге (Рис. 4). С полным правом и основанием можно утверждать, что создание «Анатомии» является величайшим научным и гражданским подвигом, равных которому не было в истории медицинской науки. Труд состоит из четырех томов. Первый том был посвящен описаниям распилов головы, шеи и позвоночного столба. Во втором томе представлены поперечные распилы полости грудной клетки, в третьем — поперечные распилы полости живота, мужского и женского таза, в четвертом — распилы, проведенные в трех направлениях через конечности и суставы верхних и нижних конечностей.

Н.И. Пирогов писал: «Наши методы исследования могут быть полезны не только для топографической анатомии, но и для гистологии и патологии. Поэтому мы прилагаем к нашему труду множество рисунков, на которых представлены состояния органов, измененных болезнью». Предложенный Пироговым метод распилов замороженных трупов заставил заново пересмотреть основы топографической анатомии, так как распилы, проведенные в трех взаимно перпендикулярных направлениях, создавали истинное представление о топографии органов, их взаиморасположении, величине и форме.

В результате анатомических изысканий Н.И. Пирогов делает ряд выводов, по выражению автора, «наиболее достойных описания». Вот краткое их изложение:

1. За исключением носа, глотки, бронхов, пищевода, кишечника и ячеек сосцевидного отростка, нет никакого свободного или заполненного воздухом промежутка. Также видно, что стенки отдельных полостей тела и всех каналов так примыкают одна к другой, что не остается никакого пустого пространства.
2. Ствол мозга расположен не в горизонтальном положении, как это изображено во всех таблицах прославленных анатомов, а в косом, и притом таким образом, что его задняя оконечность отклонена вниз.

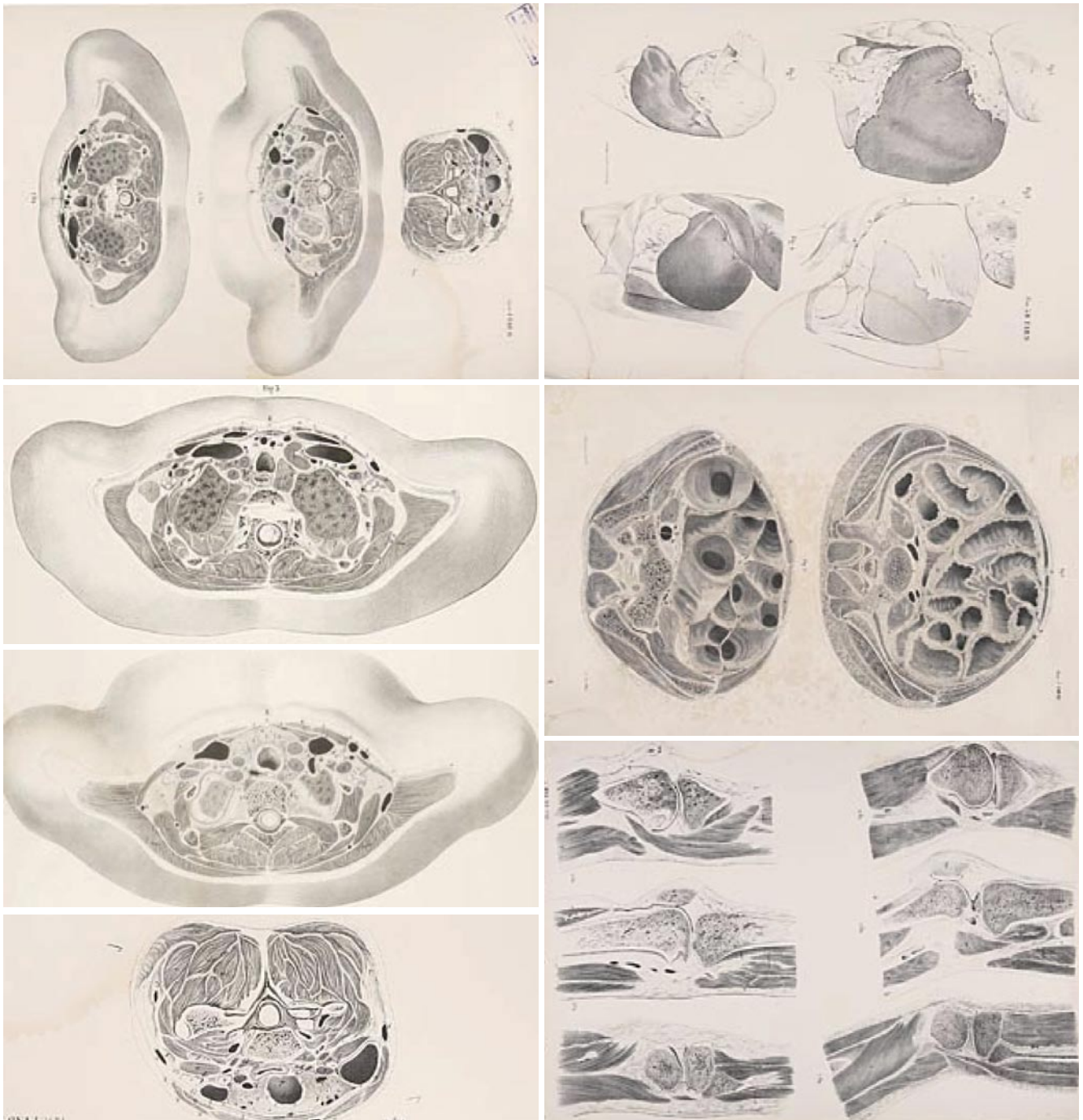


Рис. 4. Иллюстрация из атласа «Ледяная анатомия». Н.И. Пирогов. Распилы в разных плоскостях.

Это положение ствола в большой степени благоприятствует циркуляции и оттоку спинномозговой жидкости.

3. Распилы показали направление и разнообразие форм пазух, полостей и каналов черепа.
4. При сгибании и разгибании головы изменяются форма глотки и направление надгортанника.
5. Распилы самым явственным образом доказывают, что причину различных наклонений таза и различного угла поясничных искривлений следует прежде всего

искать в положении и форме V поясничного позвонка, чей корпус всегда имеет форму конуса. Кроме того, исследовательская манипуляция подтверждает, что место движения находится в трех частях позвоночника: а именно в соединениях III, IV и V шейных позвонков, IX–XII спинных позвонков и трех поясничных позвонков — III, IV и V.

6. Сердце состоит в некотором роде из двух частей, из которых одна (*conus arteriosus et pars atriorum*) закреплена и неподвижна, а другая очень подвижна. Хотя

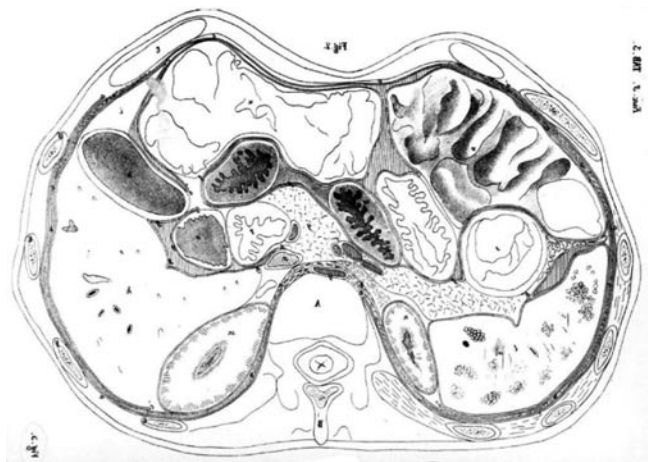


Рис. 5. Иллюстрация из атласа «Ледяной анатомии», Н.И. Пирогов, органы брюшной полости и забрюшинного пространства.



Рис. 6. Компьютерная томография органов брюшной полости с внутривенным болюсным контрастным усилением, выполненная на том же уровне.

сердце имеет разное направление, его венозные и артериальные устья расположены в одной и той же плоскости.

7. Топография желудка зависит от его наполнения. При пустом желудке большая кривизна обращена к передней части, при растянутом — вниз. Имеется разнообразие в положении поперечной ободочной кишки.
8. От различия в положении *aperture vesicalis* зависит разнообразие формы мочевого пузыря.
9. Положение матки почти никогда не соответствует центральной оси таза. Тело матки никогда не направлено по перпендикуляру. Различное направление отверстия матки зависит скорее от случайных причин, чем от органического изменения ткани.
10. Нередко случается так, что одно и то же влагалище, включающее в верхней части конечности две или три мышечные связки, ниже раздваивается, отделяется перегородками. Из-за такого разделения влагалищ число их у нижних оконечностей органов в 2 или 3 раза больше.
11. В конечностях, кроме костного скелета, образуются другие фиброзные соединения тех самых мышц и сосудов, прикрепленных к костному скелету.
12. При движении различные точки соединения отдельных костей то движутся относительно друг друга, то соприкасаются одна с другой.

Каждый раздел анатомии, помимо описания, сопровождается хирургическими выводами, в которых даются рекомендации по проведению оперативных вмешательств и различных манипуляций, нередко совершенно оригинальных. Из всего представленного выше явствует, сколь велики научный вклад и масштабность проведенной работы. Почти через 50 лет после выхода «Ледяной анатомии» С.Н. Делицин писал: «...Общее впечатление, производимое Пироговским атласом распилов замороженных трупов, есть впечат-

ление величественное, грандиозное. Перелистывая эти фолианты, воображая себе тот гигантский труд, который должен был быть положен в основу этого великого произведения, едва можно верить, что все это создано силами и стараниями одного человека, в сравнительно весьма небольшой промежуток времени, при самых скромных средствах, при убогой обстановке тогдашнего анатомического театра, при удручающих нравственных потрясениях, которым подвергался и жертвою которых был в то время творец ледяной анатомии».

Атлас после выхода в свет сразу стал библиографической редкостью. Объединение финансовых усилий московского и петербургского врачебных сообществ оказалось недостаточным для повторного издания даже атласа хирургической анатомии артерий и фасций, считавшегося менее затратным, чем переиздание большого атласа топографической анатомии. Таким образом,

Николай Иванович Пирогов в своем атласе предвосхитил появление компьютерной томографии (Рис. 5, 6).

В канун 200-летия со дня рождения Николая Ивановича Пирогова по инициативе и приложении усилий президента Пироговского Центра академика Юрия Леонидовича Шевченко был переиздан этот атлас с переводом на русский язык авторских комментариев (Рис. 7).

Современные компьютерные томографы позволяют как хирургам, так и специалистам других специальностей увидеть тело человека в различных проекциях. При необходимости, возможно проведение так называемой виртуальной операции. Возможно просчитать объем резецированной части органа, остаточный объем, а также смоделировать через какие сосуды, сегменты будет проведена резекция органа. Прогресс не стоит на месте, и в настоящее время не только врач-рентгенолог оценивает исследование, но и искусственный интеллект, который помогает врачам в принятии решения.



Рис. 7. Юрий Леонидович Шевченко, президент Пироговского Центра и основатель музея Н.И. Пирогова.

В заключении, хочется отметить, что масштабный вклад гения Н.И. Пирогова в науку об анатомии человека в современном виде вылился в мощное и быстрое развитие рентгенологии как в научном, так и в технологическом плане. Замысел «Ледяной анатомии» значительно опередил своё время, а его реализация была не что иное, как ручной способ выполнения послойной томографии в трех разных проекциях. А в настоящее время, технологии томографических исследований позволяют выполнять то, что Н.И. Пирогов предвосхитил более 150 лет назад.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов (The authors declare no conflict of interest).

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Пирогов Н.И. *Вопросы жизни. Дневник старого врача*. — СПб.: ВМедА; 2008. — 392 с. [Pirogov NI. *Voprosi zhizni. Dnevnik starogo vracha*. Saint Petersburg: VMedA; 2008. 392 p. (In Russ).]
2. Шевченко Ю.Л. «Я бескорыстно посвятил свою жизнь служению истине и отечеству» — Актовая речь к 195-летию со дня рождения Н.И. Пирогова. — М.; 2005. [Shevchenko YuL. «Ya beskorystno posvyatil svoju zhizn' sluzheniyu istine i otechestvu» — Aktovaya rech' k 195-letiyu so dnya rozhdeniya N.I. Pirogova. Moscow; 2005. (In Russ).]
3. Шевченко Ю. Л., Козовенко М. Н. От «Ледяной анатомии» до компьютерной томографии // *Вестник хирургии*. — 2009. — №5. — С. 73–80. [Shevchenko YuL, Kozovenko MN. Ot «Ledyanoy anatomii» do komputernoy tomographii. *Vestnik Hirurgii*. 2009;(5):73–80. (In Russ).]
4. Шевченко Ю.Л., Китаев В.М. «Ледяная анатомия» Н.И. Пирогова прообраз современных лучевых изображений // *Хирургия*. — 2010. — №9. — С. 4–8. [Shevchenko YuL, Kitaev VM. «Ledyanaya anatomiya» N.I. Pirogova proobraz sovremennikh luchevidnykh izobrazheniy. *Khirurgiya*. 2010;(9):4–8.
5. Шевченко Ю.Л., Карпов О.Э., Бронов О.Ю., Китаев В.М. К 40-летию присуждения нобелевской премии за изобретение компьютерного томографа // *Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И. Пирогова*. — 2019. — Т.14. — №2. — С. 4–9. [Shevchenko YuL, Karpov OE, Bronov OYu, Kitaev VM. K 40-letiyu prisujdeniya nobelevskoy premii za izobretenie komp'tuernogo tomografa. *Vestnik natsionalnogo mediko-khirurgicheskogo tsentra im. NI Pirogova*. 2019;14(2):4–9.